

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-120514

(43)Date of publication of application : 25.04.2000

(51)Int.Cl.

F02N 15/02

F02B 67/00

F02F 7/00

F16C 3/06

(21)Application number : 10-291916

(71)Applicant : KAWASAKI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 14.10.1998

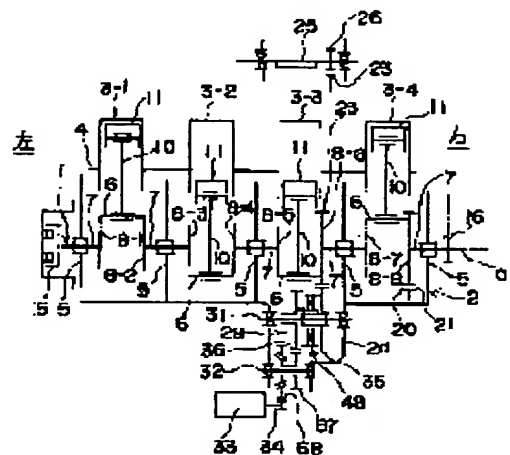
(72)Inventor : NAKAHARA HIROSHI  
SHIBATA TOSHIYOSHI

## (54) STARTER OF VEHICULAR ENGINE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make the crankshaft width small and the engine width compact, in the starter of a vehicular engine such as a motor cycle.

**SOLUTION:** A gear 23 for start is formed on the outer periphery surface of the crank web 8-6 of a crankshaft 1 by toothing directly and the gear 23 for start is meshed with the drive gear 35 for start of a start system gear train 29 connected to a start motor 33. The drive gear 35 for start can be used to a balancer drive gear commonly, separating from the primary gear 20 for wheel driving. The drive gear 35 for start, oneway clutch 48 and free wheel gear 36 are arranged on the first support shaft 31 of the rear upper side of the crankshaft 1 as the start system gear train 29 and further, an idle gear 67 and idle big gear 68 are arranged on the second support shaft 32 of the rear upper side and a start motor 33 and output gear 34 are arranged in front of the second support shaft 32.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.10.1998  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.05.2000  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 3154693  
 [Date of registration] 02.02.2001  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2000-08447  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 08.06.2000  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Starting system of the engine for vehicles characterized by having formed the gear for starting and having engaged this gear for starting on the drive gear for starting of the start-up-up-system gear train which leads to a starting motor by carrying out direct gear cutting to the peripheral face of the crank of a crankshaft.

[Claim 2] The above-mentioned gear for starting which carried out direct gear cutting to the crankshaft is the starting system of the engine for vehicles according to claim 1 characterized by being different from the primary gear for a wheel drive prepared in a crankshaft.

[Claim 3] The above-mentioned gear for starting which carried out direct gear cutting to the crankshaft is the starting system of the engine for vehicles according to claim 1 characterized by using also [ gear / balancer drive ].

[Claim 4] As a start-up-up-system gear train which prepares the gear for starting in a crankshaft, establishes the 1st for starting, and the 2nd support shaft at a crankshaft and parallel, and leads to a starting motor from the above-mentioned gear for starting, on the 1st support shaft The drive gear for starting which gears on the gear for starting, and the free foil gear which connects with this drive gear for starting through an one-way clutch are arranged. On the 2nd support shaft Starting system of the engine for vehicles characterized by arranging the idle smallness gear which gears on the above-mentioned free foil gear, and the idle chain sprocket which rotates in one with this idle smallness gear, and gears to the output gear of a starting motor.

[Claim 5] Starting system of the engine for vehicles according to claim 4 characterized by having arranged the support shaft of the above 1st above the back [ crankshaft ], having arranged the 2nd support shaft above the back [ shaft / 1st / support ], and arranging the starting motor ahead rather than the 2nd support shaft.

[Claim 6] Starting system of the engine for vehicles according to claim 4 or 5 characterized by supporting the above 1st, the 2nd support shaft, and a starting motor to the top case member of the crank case of vertical 2 assembled die.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** The invention in this application relates to the starting system of the engine for vehicles suitable for the motor bicycle which has two or more cylinders especially about the starting system of the engine for vehicles which drives a crankshaft through a start-up-up-system gear train by the starting motor.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** There is starting system indicated by JP,2-18284,Y as starting system of the conventional engine for vehicles, as shown in drawing 4, the electrode holder 110 with a flange was fixed to the edge of the crankshaft 101 which projects in the method of outside from the main bearing housing 103 of a shaft-orientations end wall, and the outer ring of spiral wound gasket 105 for one-way clutches is fixed with Rota 109 for generators in the flange section 108 of this electrode holder 110. The inner-ring-of-spiral-wound-gasket combination boss 112 was fitted into the way free [ the rotation to a crankshaft 101 ] among these outer rings of spiral wound gasket 105, and the cam member of sprag 107 grade is arranged between an outer ring of spiral wound gasket 105 and an inner ring of spiral wound gasket 112. The free foil gear 111 was fixed to the inner-ring-of-spiral-wound-gasket combination boss 112, and it has geared on the idle smallness gear 117 of a start-up-up-system gear train. In short, the one-way clutch for starting and the free foil gear 111 grade are prepared in the edge of a crankshaft 101, and the free foil gear 111 has stopped to the crankshaft 101 which rotates during engine operation.

**[0003]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** In the conventional example of drawing 4, the parallel arrangement of an one-way clutch and the free foil gear 111 for starting is carried out between Rota 109 for generators, and the main bearing housing 103, when the die length from the journal 102 of a crankshaft 101 to Rota 109 becomes long, the die length of the whole crankshaft also becomes long and engine width of face becomes large. When engine width of face especially becomes large with a motor bicycle, the angle of bank is restricted.

**[0004]**

**[Means for Solving the Problem]** In order to solve the above-mentioned technical problem, by carrying out direct gear cutting to the peripheral face of the crank of a crankshaft, the starting system of the engine for vehicles of this application claim 1 publication forms the gear for starting, and is characterized by having engaged this gear for starting on the drive gear for starting of the start-up-up-system gear train which leads to a starting motor.

**[0005]** The above-mentioned gear for starting which carried out direct gear cutting of the invention according to claim 2 to the crankshaft in the starting system of the engine for vehicles according to claim 1 is characterized by being different from the primary gear for a wheel drive prepared in a crankshaft.

**[0006]** The above-mentioned gear for starting which carried out direct gear cutting of the invention according to claim 3 to the crankshaft in the starting system of the engine for vehicles according to claim 1 or 2 is characterized by using also [ gear / balancer drive ].

**[0007]** The starting system of the engine for vehicles according to claim 4 As a start-up-up-system gear train which prepares the gear for starting in a crankshaft, establishes the 1st for starting, and the 2nd support shaft at a crankshaft and parallel, and leads to a starting motor from the above-mentioned gear for starting, on the 1st support shaft The drive gear for starting which gears on the gear for starting, and the free foil gear which connects with this drive gear for starting through an one-way clutch are arranged. On the 2nd support shaft It is characterized by arranging the idle smallness gear which gears on the above-mentioned free foil gear, and the idle chain sprocket which rotates in one with this idle smallness gear, and gears to the output gear of a starting motor.

**[0008]** Invention according to claim 5 is characterized by having arranged the support shaft of the above 1st above the back [ crankshaft ], having arranged the 2nd support shaft above the back [ shaft / 1st / support ],

and arranging the starting motor ahead rather than the 2nd support shaft in the starting system of the engine for vehicles according to claim 4.

[0009] Invention according to claim 6 is characterized by supporting the above 1st, the 2nd support shaft, and a starting motor to the top case member of the crank case of vertical 2 assembled die in the starting system of the engine for vehicles according to claim 4 or 5.

[0010] By rotating a starting motor, the turning effort for starting is transmitted to the gear for starting by which direct gear cutting was carried out to the crank of a crankshaft through an idle chain sprocket, the idle smallness gear, the free foil gear, the one-way clutch, and the drive gear for starting from the output gear, and puts a crankshaft into operation. After starting termination and as for under engine operation, only the drive gear for starting always idled with the gear for starting of a crankshaft, and the gear of other start-up-up-system gear trains has stopped.

[0011] By having carried out direct gear cutting of the gear for starting to the crank on a crankshaft, and having engaged on the drive gear for starting of a start-up-up-system gear train, on the crankshaft, it becomes unnecessary to secure attachment tooth spaces, such as an one-way clutch and a free foil gear, and crankshaft width of face is made small.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the cross-section expansion schematic drawing (cross-section schematic drawing equivalent to the II-II cross section of drawing 3) of the 4-cylinder engine for motor bicycles which applied the invention in this application, and since the crankshaft 1 is prolonged in the longitudinal direction of a motor bicycle, it explains crankshaft core-wire O1 direction as a longitudinal direction hereafter. The cylinder block 4 was combined with the upper limit of a crank case 2 while it had the 1st to 4th gas column 3-1, 3-2, 3-3, and 3-4, and the piston 11 has fitted into each gas column 3-1, 3-2, 3-3, and 3-4, respectively. The main bearing housing 5 is formed in right-and-left both ends and the location between each gas column, and each journal 7 of a crankshaft 1 is supported by each main bearing housing 5 free [ rotation ] through bearing metal at the crank case 2.

[0013] The crankshaft 1 consists of the crank (crank arm) 8-1 which connects the crank pin 6 corresponding to each gas column 3-1, 3-2, 3-3, and 3-4, the above-mentioned journal 7, and the 1st to 4th above-mentioned crank pin 6 and journal 7 with one, 8-2, 8-3, 8-4, 8-5, 8-6, 8-7, and 8-8. Each crank pin 6 is carrying out pivoting connection through the connecting rod 10 at each piston 11, respectively.

[0014] Rota 15 for generators fixes at the end of a crankshaft 1, for example, a left end, and the cam chain-drive gear 16 is formed in the other end at one. the crank 8-8 of most right-hand side centers on the crankshaft core wire O1 among cranks 8 -- while being formed circularly, direct gear cutting of the primary gear 20 for a wheel drive is carried out to the peripheral face, and this primary gear 20 has geared to the gear change input gear 21 of a gear change gear device.

[0015] Independently [ the above-mentioned primary gear 20 for a wheel drive ], the right-hand side crank 8-6 for the 3rd cylinder is also formed in the round shape centering on the crankshaft core wire O1, and direct gear cutting of the gear 23 for starting is carried out to the peripheral face. While the drive gear 35 for starting of the start-up-up-system gear train 29 gears on this gear 23 for starting, the balancer gear 26 of the balancer shaft 25 has also geared to the lower part. That is, the above-mentioned gear 23 is formed as a gear for a balancer drive-cum-starting.

[0016] The configuration of starting system is explained. Although drawing 3 is the vertical section side elevation (III-III sectional view of drawing 2) of starting system, it has indicated the condition of the piston 11 for the 3rd cylinder in the top dead center location. in this drawing 3, the 1st support shaft 31 for starting arranges to the method of Gokami of a crankshaft 1 -- having -- this -- the 2nd support shaft 32 for starting arranges to the method of Gokami of the 1st support shaft 31 -- having -- this -- the starting motor 33 and the output gear (pinion gear) 34 have been arranged ahead of the 2nd support shaft 32, and this output gear 34 has got into gear into the front end part of the idle chain sprocket 68. The crank case 2 is divided into top case member 2a and bottom case member 2b vertical 2 bordering on the crankshaft core wire O1, and said both support shafts 31 and 32 and the starting motor 33 are being fixed to top case member 2a by each. The gear change gear room 75 is formed behind the crankshaft 1, and the input shaft (it only expresses as the circle of a continuous line) 73 and output shaft (it only expresses as the circle of a continuous line) 74 for gear change are arranged in order from a before side in this gear change gear room 75. It is the gear change gear room 75 bottom, and the briza room 17 for cranks is formed in the backside [ the said 1st and 2nd support shaft 31 and 32 ] at top case member 2a and one.

[0017] In drawing 2 which shows the II-II cross-section enlarged drawing of drawing 3 the 1st support shaft 31 Escape, while fitting support is carried out at the shape of both \*\* with one pair of support holes 38 and 39 formed in top case member 2a, and it is fixed to omission impossible with the stop plate 41 and bolts 42 and 43.

The oil path 44 is formed in an axial center part, and this oil path 44 is open for free passage to the lubricating oil supply oilway 46 formed in Kabeuchi of a crank case 2.

[0018] Said drive gear 35 for starting is arranged in the same location of the gear 23 for starting, and shaft orientations, the free foil gear 36 is arranged on the left of the drive gear 35 for starting at the 1st support shaft 31, and the sprag type (cam type) one-way clutch 48 is arranged between both the gears 35 and 36. The boss section 50 which the drive gear 35 for starting extends to left-hand side (free foil gear side) at the inner circumference edge is formed at one, the outer ring of spiral wound gasket 52 for one-way clutches which projects to left-hand side at the periphery edge is formed in one, and the annular crevice 51 connected with the annular space between an outer ring of spiral wound gasket 52 and the boss section 50 at a middle wall (web) is formed. The boss section 50 is supported by the 1st support shaft 31 free [ rotation ] through the needle bearing 53.

[0019] The inner ring of spiral wound gasket 56 for one-way clutches which the inner circumference boss section 55 with the broad free foil gear 36 has fitted into the peripheral face of the 1st support shaft 31 free [ direct rotation ], is prolonged to the method of the right into the right-hand side part (part by the side of the drive gear for starting) of this inner circumference boss section 55, separates the clearance d1 between the directions of a path to the peripheral face of the boss section 50 of the drive gear 35 for starting, and counters is formed in one. Between this inner ring of spiral wound gasket 56 and an outer ring of spiral wound gasket 52, many sprags 60 for one-way clutches (cam) are arranged, and turning effort is transmitted only to the drive gear 35 for starting from the free foil gear 36 as everyone knows. It is completely stored in the width of face W2 of a needle bearing 53, the right-and-left width of face W1, i.e., clutch sliding \*\*\*\*\*, of a sprag 60, and it has entered the one half grade in the face width of the drive gear 35 for starting.

[0020] The colors 57 and 58 for spacers fitted into the left-hand side of the free foil gear 36, and the right-hand side of the drive gear 35 for starting, respectively, and both the gears 36 and 35 are positioned to shaft orientations. The oil groove 59 of two or more directions of a path is formed in the left end side of the boss section 50 of the drive gear 35 for starting. To the base of the annular crevice 51, the right end side of an inner ring of spiral wound gasket 56 separated the clearance d2, and has countered. On the 1st support shaft 31 The oil path 61 of the direction of a path from the oil path 44 to a needle bearing 53 is formed, and the clearance d1 between the above-mentioned oil groove 59 and inner-ring-of-spiral-wound-gasket inner skin and the clearance d2 between the tips of an inner ring of spiral wound gasket constitute the lubricating oil path which results in the sliding part of a sprag 60 from needle bearing 53 part.

[0021] Fitting support is carried out and the 2nd support shaft 32 is being fixed to the support holes 62 and 63 formed in top case member 2a with the \*\*\*\*\* plate 64 and bolt 66 of an L type by the shape of both \*\*. The idle smallness gear 67 which gears on said free foil gear 36, and the idle chain sprocket 68 with a torque limiter have fitted into the 2nd support shaft 32 free [ rotation ]. The idle chain sprocket 68 It was divided into the inside-and-outside members 68a and 68b of the direction of a path bordering on the taper fitting section 69 for torque limiters, inside member 68a carried out spline fitting at the boss part of the idle smallness gear 67, and lateral part material 68b has geared to the output gear 34 of the starting motor 33 as mentioned above. By generating frictional force by the disk spring 71, the above-mentioned taper fitting section 69 demonstrates the torque-limiter function which slips above predetermined running torque.

[0022] The starting motor 33 is attached in the mounting hole 72 of top case member 2a, and is put firmly on top case member 2a with the mounting bolt which is not illustrated.

[0023]

[Function] If the starting motor 33 of drawing 2 operates at the time of engine starting, the turning effort for starting will be transmitted to the gear 23 for starting of a crank periphery through the idle chain sprocket 68, a torque limiter (fitting section 69), the idle smallness gear 67, the free foil gear 36, an one-way clutch 48, and the drive gear 35 for starting from an output gear 34, and will rotate a crankshaft 1. By some reasons, when the load by the side of a crankshaft is too large, the torque limiter of the idle chain sprocket 68 works, and the starting force is cut.

[0024] After starting termination always idled with the crankshaft 1 among the start-up-up-system gear trains 29, and only the drive gear 35 for starting has stopped the remaining gears 36, 67, and 68. That is, since only the drive gear 35 for starting nearest to a crankshaft is always an idling gear in the start-up-up-system gear train 29, a needle bearing 53 is made to be placed only between these drive gears 35 for starting, and direct fitting is sufficient for other gears 36, 67, and 68.

[0025] If the lubrication action of the drive gear 35 for starting and one-way clutch 48 which always idle is explained, the lubricating oil fed by the lubricating oil supply path 46 of drawing 2 from the lubricant pump which is not illustrated A needle bearing 53 is supplied through the oil paths 44 and 61 within the 1st support shaft 31, it passes along the clearance d1 between a boss section peripheral face and inner-ring-of-spiral-wound-gasket

inner skin, and the clearance d2 between the tips of an inner ring of spiral wound gasket from the oil groove 59 at the tip of the boss section, and sprag 60 part is supplied.

[0026]

[The gestalt of other operations] (1) When there is no need of not necessarily using the gear for starting also [ gear / balancer drive ] in applying only claim 1 or 2, and it can apply also to the engine which is not equipped with the balancer and it applies only claim 1, it is also possible to use also [ gear / for a wheel drive / primary ].

[0027] (2) The idle chain sprocket which does not have a torque limiter can also be used.

[0028] (3) It is not limited to a 4-cylinder engine, but can apply to various two or more cylinder engine.

[0029] (4) As a cam member of an one-way clutch according to claim 4 to 6, the thing using various sprags, such as the shape of a parallelogram, a Dharma mold, or a triangle, is applicable.

[0030]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the invention in this application, to the peripheral face of the crank 8-6 of the (1) crankshaft 1 Form the gear 23 for starting by carrying out direct gear cutting, and since this gear 23 for starting is engaged on the drive gear 35 for starting of the start-up-up-system gear train 29 which leads to the starting motor 33 While it becomes unnecessary to secure the tooth space which attaches an one-way clutch, a free foil gear, etc. on a crankshaft and being able to make small crankshaft width of face, i.e., engine width of face, crankshaft weight increase can be prevented. Especially, in a motor bicycle, the angle of bank is widely securable by making engine width of face small.

[0031] (2) By using the gear 23 for starting as gear with the another primary gear 20 for a wheel drive, the selection degree of freedom of the shaft-orientations location of the gear 23 for starting increases, a deployment of the tooth space in a crank case can be performed, and the assemblability of the start-up-up-system gear train 29 also improves.

[0032] (3) While being able to perform saving of components mark by using the gear 23 for starting as a balancer drive gear at combination, miniaturization of crankshaft width of face can be raised further.

[0033] (4) Like invention according to claim 4 on the 1st for starting prepared in parallel with a crankshaft 1 as a start-up-up-system gear train 29, and the 2nd support shaft 31 and 32 If the drive gear 35 for starting, the one-way clutch 48, the free foil gear 36, the idle smallness gear 67, and the idle chain sprocket 68 are formed Compared with the structure of preparing a free foil gear, an one-way clutch, etc. on a crankshaft like conventional JP,2-18284,Y, crankshaft width of face, i.e., engine width of face, can be made small.

[0034] (5) Arrange an one-way clutch 48 between the free foil gears 36 which adjoin the drive gear 35 for starting by the side of a crankshaft, and this most among start-up-up-system gear trains. Since only the above-mentioned drive gear 35 for starting is always used as an idling gear and he is trying for the remaining gears 36, 67, and 68 to rotate only at the time of starting The remaining gears 36, 67, and 68 do not need bearing, but if it fits into the support shafts 31 and 32 soon, they are [ that what is necessary is to make only the above-mentioned drive gear 35 for starting intervene, and to carry out forced lubrication of the bearing, such as a needle bearing 53 or bearing metal, to it ] sufficient. That is, saving of components mark and the simplification of structure can be attained.

[0035] The support shaft 31 of the above 1st like invention according to claim 5 (6) Above the back [ crankshaft / 1 ] By arranging the 2nd support shaft 32 above the back [ shaft / 31 / 1st / support ], and engaging the output gear 34 of the starting motor 33 in the front end section of the idle chain sprocket 68 on the 2nd support shaft The cross-direction length of the start-up-up-system gear train 29 can be summarized in a compact at a part for the crank-case first portion, and a backside [ a crank case ] tooth space can be secured greatly. Thereby, as shown in drawing 3 , the volume of the briza room 17 formed in the top-face posterior part of a crank case 2 can fully be secured, and the large arrangement tooth space for gear change gears can be easily secured in the gear change gear room 75 of crankshaft back.

[0036] (7) If the center of gravity of the starting motor 33 is brought close to a vehicle center of gravity by arranging the starting motor 33 which has weight comparatively ahead of the 2nd support shaft 32, the front-wheel load in a motor bicycle can be made to increase.

[0037] (8) If the 1st and 2nd support shaft 31 and 32 which supports each gears 35, 36, 67, and 68 of the start-up-up-system gear train 29 was supported to top case member 2a of a crank case 2 and the starting motor 33 is attached in the upper wall of top case member 2a, the whole starting system can be attached at the time of the assembly of top case member 2a, and engine assemblability will improve.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross-section expansion schematic drawing (II-II cross-section expansion schematic drawing of drawing 3 ) of the 4-cylinder engine for motor bicycles which applied the invention in this application.

[Drawing 2] It is the II-II cross-section expansion development view of drawing 3 .

[Drawing 3] It is the III-III sectional view of drawing 2 .

[Drawing 4] It is drawing of longitudinal section of the conventional example.

### [Description of Notations]

- 1 Crankshaft
- 2 Crank Case
- 2a Top case member
- 2b Bottom case member
- 3 Gas Column
- 8-1, --, 8-8 Crank
- 20 Primary Gear for Wheel Drive
- 23 Gear for Starting (Balancer Drive Gear Combination)
- 26 Balancer Gear
- 29 Start-Up-Up-System Gear Train
- 31 1st Support Shaft
- 32 2nd Support Shaft
- 33 Starting Motor
- 34 Output Gear
- 35 Drive Gear for Starting
- 36 Free Foil Gear
- 44 61 Oil path
- 48 One-way Clutch
- 50 Boss Section of Drive Gear for Starting
- 52 Outer Ring of Spiral Wound Gasket
- 53 Needle Bearing
- 55 Boss Section of Free Foil Gear
- 56 Inner Ring of Spiral Wound Gasket
- 60 Sprag (Cam Member)
- 67 Idle Smallness Gear
- 68 Idle Chain Sprocket

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-120514  
(P2000-120514A)

(43)公開日 平成12年4月25日 (2000. 4. 25)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 0 2 N 15/02		F 0 2 N 15/02	K 3 G 0 2 4 D 3 J 0 3 3
F 0 2 B 67/00		F 0 2 B 67/00	H
F 0 2 F 7/00	3 0 1	F 0 2 F 7/00	3 0 1 F
F 1 6 C 3/06		F 1 6 C 3/06	
審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)			

(21)出願番号 特願平10-291916

(22)出願日 平成10年10月14日 (1998. 10. 14)

(71)出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町 3 丁目 1 番 1 号

(72)発明者 中原 浩

兵庫県明石市川崎町 1 - 1 川崎重工業株式会社明石工場内

(72)発明者 柴田 寿義

兵庫県明石市川崎町 1 - 1 川崎重工業株式会社明石工場内

(74)代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外 1 名)

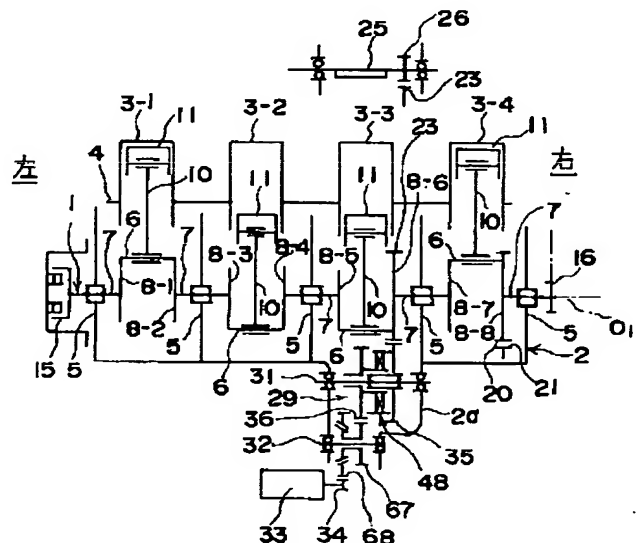
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車輛用エンジンの始動装置

(57)【要約】

【課題】 自動二輪車等車輛用エンジンの始動装置において、クランク軸幅を小さくして、エンジン幅のコンパクト化を図ることを目的としている。

【解決手段】 クランク軸 1 のクランクウェブ 8-6 の外周面に、直接歯切りすることにより始動用ギヤ 2 3 を形成し、該始動用ギヤ 2 3 を、始動モータ 3 3 に繋がる始動系ギヤ列 2 9 の始動用駆動ギヤ 3 5 に噛み合わせる。該始動用駆動ギヤ 3 5 は、車輪駆動用一次ギヤ 2 0 とは別とし、バランス駆動ギヤと兼用できる。始動系ギヤ列 2 9 として、クランク軸 1 の後上方の第 1 の支持軸 3 1 上に、始動用駆動ギヤ 3 5 と、ワンウェイクラッチ 4 8 と、フリーホイールギヤ 3 6 を配置し、さらに後上方の第 2 の支持軸 3 2 上に、アイドル小ギヤ 6 7 と、アイドル大ギヤ 6 8 とを配置し、第 2 の支持軸 3 2 の前方に始動モータ 3 3 及び出力ギヤ 3 4 を配置する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 クランク軸のクランクウェブの外周面に、直接歯切りすることにより始動用ギヤを形成し、該始動用ギヤを、始動モータに繋がる始動系ギヤ列の始動用駆動ギヤに噛み合わせていることを特徴とする車輛用エンジンの始動装置。

【請求項2】 クランク軸に直接歯切りした上記始動用ギヤは、クランク軸に設けられる車輪駆動用の一次ギヤとは別であることを特徴とする請求項1記載の車輛用エンジンの始動装置。

【請求項3】 クランク軸に直接歯切りした上記始動用ギヤは、バランス駆動ギヤと兼用していることを特徴とする請求項1記載の車輛用エンジンの始動装置。

【請求項4】 クランク軸に始動用ギヤを設け、クランク軸と平行に始動用の第1、第2の支持軸を設け、上記始動用ギヤから始動モータに繋がる始動系ギヤ列として、第1の支持軸上には、始動用ギヤに噛み合う始動用駆動ギヤと、該始動用駆動ギヤにワンウェイクラッチを介して接続するフリーホイールギヤとを配置し、第2の支持軸上には、上記フリーホイールギヤに噛み合うアイドル小ギヤと、該アイドル小ギヤと一体的に回転し始動モータの出力ギヤに噛み合うアイドル大ギヤとを配置していることを特徴とする車輛用エンジンの始動装置。

【請求項5】 上記第1の支持軸をクランク軸より後上方に配置し、第2の支持軸を第1の支持軸より後上方に配置し、始動モータを第2の支持軸よりも前方に配置していることを特徴とする請求項4記載の車輛用エンジンの始動装置。

【請求項6】 上記第1、第2の支持軸及び始動モータを、上下2分割型のクランクケースの上側ケース部材に支持していることを特徴とする請求項4又は5記載の車輛用エンジンの始動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、始動モータにより始動系ギヤ列を介してクランク軸を駆動する車輛用エンジンの始動装置に関し、特に、複数気筒を有する自動二輪車に適した車輛用エンジンの始動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の車輛用エンジンの始動装置としては、実公平2-18284号公報に記載された始動装置があり、図4に示すように、軸方向端壁の主軸受ハウジング103から外方に突出するクランク軸101の端部に、つば付きのホルダー110を固定し、該ホルダー110のつば部108にジェネレータ用のロータ109と共に、ワンウェイクラッチ用の外輪105を固着している。該外輪105の内方には、内輪兼用ボス112をクランク軸101に回転自在に嵌合し、外輪105と内輪112の間にはスプラグ107等のカム部材を配置している。内輪兼用ボス112にはフリーホイールギヤ111

が固定され、始動系ギヤ列のアイドル小ギヤ117に噛み合っている。要するに、クランク軸101の端部に、始動用のワンウェイクラッチ及びフリーホイールギヤ111等を設けており、エンジン運転中は、回転するクランク軸101に対し、フリーホイールギヤ111は停止している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】図4の従来例では、ジェネレータ用ロータ109と主軸受ハウジング103の間に、ワンウェイクラッチ及び始動用のフリーホイールギヤ111が並列配置されており、クランク軸101のジャーナル102からロータ109までの長さが長くなることにより、クランク軸全体の長さも長くなり、エンジン幅が広がる。特に自動二輪車では、エンジン幅が広がることにより、バンク角が制限される。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本願請求項1記載の車輛用エンジンの始動装置は、クランク軸のクランクウェブの外周面に、直接歯切りすることにより始動用ギヤを形成し、該始動用ギヤを、始動モータに繋がる始動系ギヤ列の始動用駆動ギヤに噛み合わせていることを特徴としている。

【0005】請求項2記載の発明は、請求項1記載の車輛用エンジンの始動装置において、クランク軸に直接歯切りした上記始動用ギヤは、クランク軸に設けられる車輪駆動用の一次ギヤとは別であることを特徴としている。

【0006】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の車輛用エンジンの始動装置において、クランク軸に直接歯切りした上記始動用ギヤは、バランス駆動ギヤと兼用していることを特徴としている。

【0007】請求項4記載の車輛用エンジンの始動装置は、クランク軸に始動用ギヤを設け、クランク軸と平行に始動用の第1、第2の支持軸を設け、上記始動用ギヤから始動モータに繋がる始動系ギヤ列として、第1の支持軸上には、始動用ギヤに噛み合う始動用駆動ギヤと、該始動用駆動ギヤにワンウェイクラッチを介して接続するフリーホイールギヤとを配置し、第2の支持軸上には、上記フリーホイールギヤに噛み合うアイドル小ギヤと、該アイドル小ギヤと一体的に回転し始動モータの出力ギヤに噛み合うアイドル大ギヤとを配置していることを特徴としている。

【0008】請求項5記載の発明は、請求項4記載の車輛用エンジンの始動装置において、上記第1の支持軸をクランク軸より後上方に配置し、第2の支持軸を第1の支持軸より後上方に配置し、始動モータを第2の支持軸よりも前方に配置していることを特徴としている。

【0009】請求項6記載の発明は、請求項4又は5記載の車輛用エンジンの始動装置において、上記第1、第2の支持軸及び始動モータを、上下2分割型のクランク

ケースの上側ケース部材に支持していることを特徴としている。

【0010】始動モータを回転することにより、始動用回転力は、出力ギヤからアイドル大ギヤ、アイドル小ギヤ、フリーホイールギヤ、ワンウェイクラッチ及び始動用駆動ギヤを介して、クランク軸のクランクウェブに直接歯切りされた始動用ギヤに伝達され、クランク軸を始動する。始動終了後、エンジン運転中は、始動用駆動ギヤのみがクランク軸の始動用ギヤと共に常時遊転し、その他の始動系ギヤ列のギヤは停止している。

【0011】クランク軸上のクランクウェブに始動用ギヤを直接歯切りして、始動系ギヤ列の始動用駆動ギヤに噛み合わせていることにより、クランク軸上にワンウェイクラッチ及びフリーホイールギヤ等の取付スペースを確保する必要がなくなり、クランク軸幅を小さくしている。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は本願発明を適用した自動二輪車用四気筒エンジンの断面展開略図(図3のII-II断面に相当する断面略図)であり、クランク軸1は、自動二輪車の左右方向に延びているので、以下、クランク軸心線O1方向を左右方向として説明する。シリンダブロック4は、第1から第4の気筒3-1、3-2、3-3、3-4を有すると共にクランクケース2の上端に結合され、各気筒3-1、3-2、3-3、3-4にはそれぞれピストン11が嵌合している。クランクケース2には、左右両端と各気筒間の位置に主軸受ハウジング5が形成されており、各主軸受ハウジング5にはクランク軸1の各ジャーナル7が軸受メタルを介して回転自在に支持されている。

【0013】クランク軸1は、第1から第4の各気筒3-1、3-2、3-3、3-4に対応するクランクピン6と、上記ジャーナル7と、上記クランクピン6とジャーナル7とを一体に連結するクランクウェブ(クランクアーム)8-1、8-2、8-3、8-4、8-5、8-6、8-7、8-8とから構成されている。各クランクピン6はそれぞれコンロッド10を介して各ピストン11に枢着連結している。

【0014】クランク軸1の一端、たとえば左端にはジェネレータ用のロータ15が固着され、他端にはカムチェーン駆動ギヤ16が一体に形成されている。クランクウェブ8のうち、最も右側のクランクウェブ8-8は、クランク軸心線O1を中心とする円形に形成されると共に、その外周面には車輪駆動用の一次ギヤ20が直接歯切りされており、該一次ギヤ20は変速ギヤ機構の変速入力ギヤ21に噛み合っている。

【0015】上記車輪駆動用一次ギヤ20とは別に、第3気筒用の右側クランクウェブ8-6もクランク軸心線O1を中心とする円形に形成され、外周面に始動用ギヤ23が直接歯切りされている。この始動用ギヤ23に

は、始動系ギヤ列29の始動用駆動ギヤ35が噛み合うと共に、下側部分にバランス軸25のバランスギヤ26も噛み合っている。すなわち、上記ギヤ23はバランス駆動兼始動用ギヤとして設けられている。

【0016】始動装置の構成を説明する。図3は、始動装置の縦断側面図(図2のIII-III断面図)であるが、第3気筒用のピストン11の状態を、上死点位置で記載してある。この図3において、クランク軸1の後上方に始動用の第1の支持軸31が配置され、該第1の支持軸31の後上方に始動用の第2の支持軸32が配置され、該第2の支持軸32の前方に始動モータ33及び出力ギヤ(ピニオンギヤ)34が配置され、該出力ギヤ34はアイドル大ギヤ68の前端部分に噛み合っている。クランクケース2は、クランク軸心線O1を境として、上側ケース部材2aと下側ケース部材2bに上下2分割されており、前記両支持軸31、32及び始動モータ33はいずれも上側ケース部材2aに固定されている。クランク軸1の後方には変速ギヤ室75が形成されており、該変速ギヤ室75内には前側から変速用の入力軸(単に実線の円で表示)73と出力軸(単に実線の円で表示)74が順に配置され、変速ギヤ室75の上側であって、前記第1、第2の支持軸31、32の後側には、クランク用のブリーザ室17が上側ケース部材2aと一体に形成されている。

【0017】図3のII-II断面拡大図を示す図2において、第1の支持軸31は、上側ケース部材2aに形成された1対の支持孔38、39により両持状に嵌合支持されると共に抜け止めプレート41及びボルト42、43により脱落不能に固定されており、軸心部分には油通路44が形成され、該油通路44はクランクケース2の壁内に形成された潤滑油供給油路46に連通している。

【0018】第1の支持軸31には、前記始動用駆動ギヤ35が始動用ギヤ23と軸方向の同一位置に配置され、始動用駆動ギヤ35の左隣にフリーホイールギヤ36が配置され、両ギヤ35、36間にスブラグ式(カム式)ワンウェイクラッチ48が配置されている。始動用駆動ギヤ35は、内周端部に左側(フリーホイールギヤ側)へと延長するボス部50が一体に形成され、外周端部に左側へと突出するワンウェイクラッチ用外輪52が一体に形成され、中間壁(ウェブ)に、外輪52とボス部50との間の環状空間と繋がる環状凹部51が形成されている。ボス部50はニードル軸受53を介して第1の支持軸31に回転自在に支持されている。

【0019】フリーホイールギヤ36は、幅広の内周ボス部55が第1の支持軸31の外周面に直接回転自在に嵌合しており、該内周ボス部55の右側部分(始動用駆動ギヤ側の部分)には、右方へと延びて始動用駆動ギヤ35のボス部50の外周面に径方向の隙間d1を隔てて対向するワンウェイクラッチ用内輪56が一体に形成されている。該内輪56と外輪52の間にはワンウェイクラ

ッチ用の多数のスプラグ（カム）60が配置され、周知のようにフリーホイールギヤ36から始動用駆動ギヤ35へのみ回転力を伝達するようになっている。スプラグ60の左右幅、すなわちクラッチ摺動部幅W1は、ニードル軸受53の幅W2内に完全に収められており、かつ、始動用駆動ギヤ35の歯幅内に半分程度入り込んでいる。

【0020】フリーホイールギヤ36の左側と始動用駆動ギヤ35の右側には、それぞれスベサ用のカラー57、58が嵌合し、両ギヤ36、35を軸方向に位置決めしている。始動用駆動ギヤ35のボス部50の左端面には複数の径方向の油溝59が形成されており、内輪56の右端面は環状凹部51の底面に対し隙間d2を隔てて対向しており、また、第1の支持軸31には、油通路44からニードル軸受53に至る径方向の油通路61が形成されており、上記油溝59、内輪内周面の隙間d1及び内輪先端の隙間d2により、ニードル軸受53部分からスプラグ60の摺動部分に至る潤滑油経路を構成している。

【0021】第2の支持軸32は、上側ケース部材2aに形成された支持孔62、63に両持状に嵌合支持され、L型の抜止めプレート64及びボルト66により固定されている。第2の支持軸32には、前記フリーホイールギヤ36に噛み合うアイドル小ギヤ67と、トルクリミッタ付きアイドル大ギヤ68が回転自在に嵌合しており、アイドル大ギヤ68は、トルクリミッタ用テーパー嵌合部69を境に径方向の内外部材68a、68bに分割され、内側部材68aはアイドル小ギヤ67のボス部分にスプライン嵌合し、外側部材68bは、前述のように始動モータ33の出力ギヤ34に噛み合っている。上記テーパー嵌合部69は皿ばね71により摩擦力を発生させることにより、所定の回転トルク以上でスリップするトルクリミッタ機能を発揮するようになっている。

【0022】始動モータ33は上側ケース部材2aの取付孔72に嵌着され、図示しない取付ボルトにより上側ケース部材2aに締着されている。

【0023】

【作用】エンジン始動時、図2の始動モータ33が作動すると、始動用回転力は、出力ギヤ34からアイドル大ギヤ68、トルクリミッタ（嵌合部69）、アイドル小ギヤ67、フリーホイールギヤ36、ワンウェイクラッチ48及び始動用駆動ギヤ35を介してクランクウェブ外周の始動用ギヤ23に伝達され、クランク軸1を回転する。何かの理由でクランク軸側の負荷が大き過ぎる場合には、アイドル大ギヤ68のトルクリミッタが働き、始動力は切断される。

【0024】始動終了後は、始動系ギヤ列29のうち、始動用駆動ギヤ35のみがクランク軸1と共に常時遊転し、残りのギヤ36、67、68は停止している。すなわち、始動系ギヤ列29の中で、最もクランク軸に近い

始動用駆動ギヤ35のみが常時遊転ギヤであるので、該始動用駆動ギヤ35のみにニードル軸受53を介在させ、他のギヤ36、67、68は直接嵌合で足りているのである。

【0025】常時遊転する始動用駆動ギヤ35及びワンウェイクラッチ48の潤滑作用を説明すると、図示しない潤滑油ポンプから図2の潤滑油供給通路46に圧送される潤滑油は、第1の支持軸31内の油通路44、61を通してニードル軸受53に供給され、ボス部先端の油溝59からボス部外周面と内輪内周面との間の隙間d1及び内輪先端の隙間d2を通して、スプラグ60部分に供給される。

【0026】

【その他の実施の形態】（1）請求項1又は2のみを適用する場合には、始動用ギヤを必ずしもバランス駆動ギヤと兼用する必要はなく、バランスを備えていないエンジンにも適用でき、また、請求項1のみを適用する場合には、車輪駆動用の一次ギヤと兼用することも可能である。

【0027】（2）トルクリミッタを有しないアイドル大ギヤを使用することもできる。

【0028】（3）四気筒エンジンに限定されず、各種複数気筒エンジンに適用できる。

【0029】（4）請求項4～6に記載のワンウェイクラッチのカム部材としては、平行四辺形、達磨型あるいは三角形など各種スプラグを利用したものが適用できる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように本願発明によると、（1）クランク軸1のクランクウェブ8-6の外周面に、直接歯切りすることにより始動用ギヤ23を形成し、該始動用ギヤ23を、始動モータ33に繋がる始動系ギヤ列29の始動用駆動ギヤ35に噛み合わせているので、クランク軸上にワンウェイクラッチ及びフリーホイールギヤ等を取り付けるスペースを確保する必要がなくなり、クランク軸幅、すなわちエンジン幅を小さくすることができると共に、クランク軸重量の増加を阻止することができる。特に、自動二輪車では、エンジン幅を小さくすることにより、バンク角を広く確保することができる。

【0031】（2）始動用ギヤ23を車輪駆動用の一次ギヤ20とは別のギヤとすることにより、始動用ギヤ23の軸方向位置の選択自由度が増え、クランクケース内のスペースの有効利用ができ、始動系ギヤ列29の組付性も向上する。

【0032】（3）始動用ギヤ23をバランス駆動ギヤと兼用することにより、部品点数の節約ができると共に、クランク軸幅のコンパクト化を一層向上させることができる。

【0033】（4）請求項4記載の発明のように、始動

系ギヤ列29として、クランク軸1と平行に設けた始動用の第1、第2の支持軸31、32に、始動用駆動ギヤ35、ワンウェイクラッチ48、フリーホイルギヤ36、アイドル小ギヤ67、アイドル大ギヤ68を設けると、従来の実公平2-18284号のようにクランク軸上にフリーホイルギヤ及びワンウェイクラッチ等を設ける構造に比べ、クランク軸幅、すなわちエンジン幅を小さくすることができる。

【0034】(5) 始動系ギヤ列のうち、最もクランク軸側の始動用駆動ギヤ35とこれに隣接するフリーホイルギヤ36との間にワンウェイクラッチ48を配置し、上記始動用駆動ギヤ35のみを常時遊転ギヤとし、残りのギヤ36、67、68は始動時のみ回転するようにしているので、上記始動用駆動ギヤ35のみにニードル軸受53あるいは軸受メタル等の軸受を介在させ、かつ、強制潤滑すればよく、残りのギヤ36、67、68は軸受を必要とせず、直に支持軸31、32に嵌合すれば足る。すなわち、部品点数の節約及び構造の簡素化を達成することができる。

【0035】(6) 請求項5記載の発明のように、上記第1の支持軸31をクランク軸1より後上方に、第2の支持軸32を第1の支持軸31より後上方に配置し、始動モータ33の出力ギヤ34を第2の支持軸上のアイドル大ギヤ68の前端部に噛み合わせることにより、始動系ギヤ列29の前後方向長をクランクケース前半部分にコンパクトにまとめることができ、クランクケースの後側スペースを大きく確保することができる。それにより、たとえば図3に示すようにクランクケース2の上面後部に形成するブリーザ室17の容積を十分に確保することができ、また、クランク軸後方の変速ギヤ室75内に変速ギヤ用の広い配置スペースを容易に確保することができる。

【0036】(7) 比較的重量のある始動モータ33を第2の支持軸32の前方に配置することにより、始動モータ33の重心を車輦重心に近付けると、自動二輪車における前輪荷重を増加させることができる。

【0037】(8) 始動系ギヤ列29の各ギヤ35、36、67、68を支持する第1、第2の支持軸31、32を、クランクケース2の上側ケース部材2aに支持

し、かつ、始動モータ33を上側ケース部材2aの上壁に取り付けていると、上側ケース部材2aの組立時に始動装置全体を組み付けることができ、エンジンの組付性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本願発明を適用した自動二輪車用四気筒エンジンの断面展開略図(図3のII-II断面展開略図)である。

【図2】 図3のII-II断面拡大展開図である。

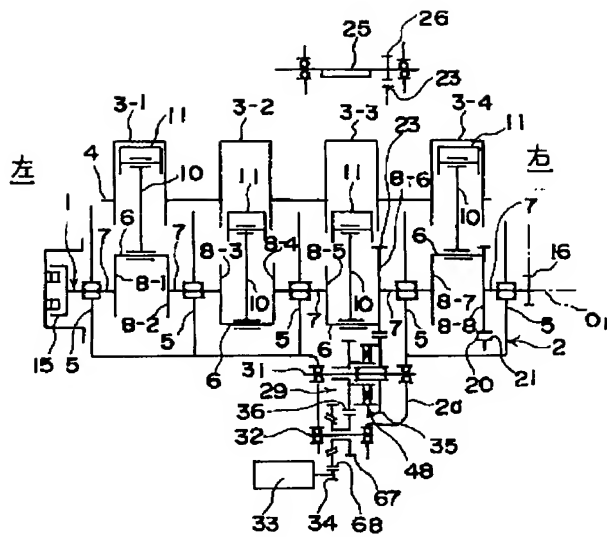
【図3】 図2のIII-III断面図である。

【図4】 従来例の縦断面図である。

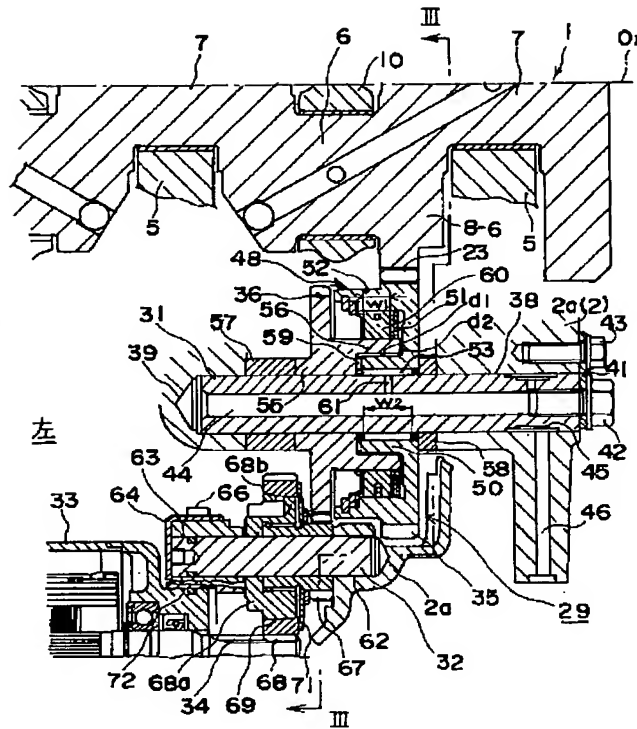
【符号の説明】

- 1 クランク軸
- 2 クランクケース
- 2a 上側ケース部材
- 2b 下側ケース部材
- 3 気筒
- 8-1, ..., 8-8 クランクウェブ
- 20 車輪駆動用一次ギヤ
- 23 始動用ギヤ(バランス駆動ギヤ兼用)
- 26 バランスギヤ
- 29 始動系ギヤ列
- 31 第1の支持軸
- 32 第2の支持軸
- 33 始動モータ
- 34 出力ギヤ
- 35 始動用駆動ギヤ
- 36 フリーホイルギヤ
- 44, 61 油通路
- 48 ワンウェイクラッチ
- 50 始動用駆動ギヤのボス部
- 52 外輪
- 53 ニードル軸受
- 55 フリーホイルギヤのボス部
- 56 内輪
- 60 スプラグ(カム部材)
- 67 アイドル小ギヤ
- 68 アイドル大ギヤ

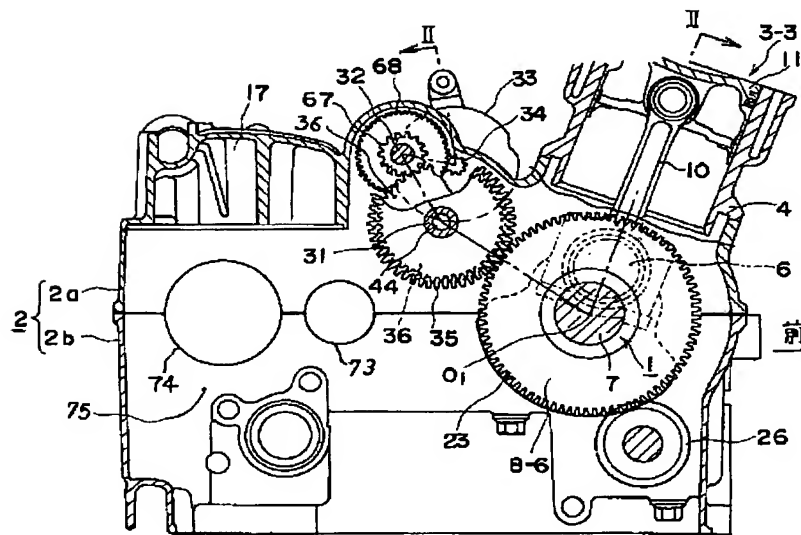
【図1】



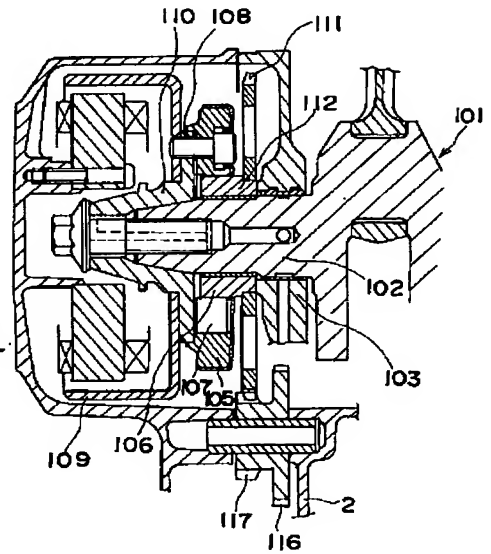
【図2】



【図3】



【図4】





## 【手続補正書】

【提出日】平成11年9月16日（1999. 9. 16）

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 クランク軸に設けられる車輪駆動用の一次ギヤとは別に、クランク軸のクランクウェブの外周面に、直接歯切りすることにより始動用ギヤを形成し、該始動用ギヤを、始動モータに繋がる始動系ギヤ列の始動用駆動ギヤに噛み合わせていることを特徴とする車輛用エンジンの始動装置。

【請求項2】 上記始動用ギヤは、バランス駆動ギヤと兼用していることを特徴とする請求項1記載の車輛用エンジンの始動装置。

【請求項3】 クランク軸に設けられる車輪駆動用の一次ギヤとは別にクランク軸に始動用ギヤを設け、クランク軸と平行に始動用の第1、第2の支持軸を設け、上記始動用ギヤから始動モータに繋がる始動系ギヤ列として、第1の支持軸上には、始動用ギヤに噛み合う始動用駆動ギヤと、該始動用駆動ギヤにワンウェイクラッチを介して接続するフリーホイールギヤとを配置し、第2の支持軸上には、上記フリーホイールギヤに噛み合うアイドル小ギヤと、該アイドル小ギヤと一体的に回転し始動モータの出力ギヤに噛み合うアイドル大ギヤとを配置していることを特徴とする車輛用エンジンの始動装置。

【請求項4】 上記第1の支持軸をクランク軸より後上方に配置し、第2の支持軸を第1の支持軸より後上方に配置し、始動モータを第2の支持軸よりも前方に配置していることを特徴とする請求項3記載の車輛用エンジンの始動装置。

【請求項5】 上記第1、第2の支持軸及び始動モータを、上下2分割型のクランクケースの上側ケース部材に支持していることを特徴とする請求項3又は4記載の車輛用エンジンの始動装置。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本願請求項1記載の車輛用エンジンの始動装置は、クランク軸に設けられる車輪駆動用の一次ギヤとは別に、クランク軸のクランクウェブの外周面に、直接歯切りすることにより始動用ギヤを形成し、該始動用ギヤを、始動モータに繋がる始動系ギヤ列の始動用駆動ギヤ

に噛み合わせていることを特徴としている。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】請求項2記載の発明は、請求項1記載の車輛用エンジンの始動装置において、上記始動用ギヤは、バランス駆動ギヤと兼用していることを特徴としている。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】請求項3記載の発明は、クランク軸に設けられる車輪駆動用の一次ギヤとは別にクランク軸に始動用ギヤを設け、クランク軸と平行に始動用の第1、第2の支持軸を設け、上記始動用ギヤから始動モータに繋がる始動系ギヤ列として、第1の支持軸上には、始動用ギヤに噛み合う始動用駆動ギヤと、該始動用駆動ギヤにワンウェイクラッチを介して接続するフリーホイールギヤとを配置し、第2の支持軸上には、上記フリーホイールギヤに噛み合うアイドル小ギヤと、該アイドル小ギヤと一体的に回転し始動モータの出力ギヤに噛み合うアイドル大ギヤとを配置していることを特徴としている。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】請求項4記載の発明は、請求項3記載の車輛用エンジンの始動装置において、上記第1の支持軸をクランク軸より後上方に配置し、第2の支持軸を第1の支持軸より後上方に配置し、始動モータを第2の支持軸よりも前方に配置していることを特徴としている。

## 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】請求項5記載の発明は、請求項3又は4記載の車輛用エンジンの始動装置において、上記第1、第2の支持軸及び始動モータを、上下2分割型のクランクケースの上側ケース部材に支持していることを特徴としている。

## 【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】（４）請求項３記載の発明のように、始動系ギヤ列２９として、クランク軸１と平行に設けた始動用の第１、第２の支持軸３１、３２に、始動用駆動ギヤ３５、ワンウェイクラッチ４８、フリーホイールギヤ３６、アイドル小ギヤ６７、アイドル大ギヤ６８を設けると、従来の実公平２－１８２８４号のようにクランク軸上にフリーホイールギヤ及びワンウェイクラッチ等を設ける構造に比べ、クランク軸幅、すなわちエンジン幅を小さくすることができる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正内容】

【0035】（６）請求項４記載の発明のように、上記第１の支持軸３１をクランク軸１より後上方に、第２の支持軸３２を第１の支持軸３１より後上方に配置し、始動モータ３３の出力ギヤ３４を第２の支持軸上のアイドル大ギヤ６８の前端部に噛み合わせることで、始動系ギヤ列２９の前後方向長をクランクケース前半部分にコンパクトにまとめることができ、クランクケースの後側スペースを大きく確保することができる。それにより、たとえば図３に示すようにクランクケース２の上面後部に形成するブリーザ室１７の容積を十分に確保することができ、また、クランク軸後方の変速ギヤ室７５内に変速ギヤ用の広い配置スペースを容易に確保することができる。

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3G024 AA45 AA53 BA23 BA29 DA18  
DA26 EA04 FA00 FA14  
3J033 AA02 BC05 BC06